

**Corso di laurea in Geologia
Istituzioni di matematiche
a.a. 2017–18
Scritto 23 gennaio 2018**

Istruzioni per lo svolgimento:

Il **tema A** è costituito dagli esercizi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Il **tema B** è costituito dagli esercizi 8, 9, 10, 11.

Il **tema C** è costituito dagli esercizi 1, 2, 3, 6, 7, 8.

Il **tema D** è costituito dagli esercizi 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10.

Gli studenti dell'anno accademico 2017/18 devono svolgere il tema A. Gli altri studenti riceveranno istruzioni.

Nome:

Cognome:

Anno di Corso:

Esame di:

Geologia o STAN?

Indicare il tema scelto:

Allegare il presente foglio all'elaborato consegnato.

ESERCIZI

- Dare la definizione di funzione crescente in un intervallo $[a, b]$.
- Enunciare il teorema degli zeri.
- Dire cosa significa che una successione $(a_n)_n$ ha per limite $a \in \mathbb{R}$ (scrivere la definizione).
- Data la matrice:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

calcolare il suo determinante e la sua matrice inversa.

- Dato il piano π di equazione $x + 3y - 2z + 4 = 0$, trovare il piano parallelo a π e passante per il punto di coordinate $(-1, 2, 0)$.
- Calcolare i seguenti limiti di successioni (fornendo una breve giustificazione della risposta):

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2 \cos(n+1) + 3n^2}{n^2 + 1}, \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5n^2 + 2n + 5}{3n^2 + 3n + 4},$$

- Calcolare i seguenti limiti di funzioni:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^5}{x^3 - 1}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \sin(x) + \sin(2x)}{\sin(3x)}$$

- Calcolare la derivata della seguente funzione:

$$f(x) = 2(x^2 - 1) \log(x - 1) - x(x + 2)$$

e rispondere alle seguenti domande:

- Dove è definita $f(x)$?
- Quali sono i punti di massimo e minimo di f ?
- per quali valori di x la funzione f è continua e perché?

- Data la funzione

$$f(x, y) = \frac{1}{2}x^3 - xy + y^2 + 1$$

trovare i suoi punti di massimo relativo, di minimo relativo e di sella.

- Calcolare i seguenti integrali:

$$\int x \sin(3x) dx, \quad \int \frac{x+1}{x^2+1} dx, \quad \int_0^1 (e^x + x) dx.$$

- Sia $D = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x\}$. Calcolare:

$$\iint_D (x + 2y) dx dy$$